

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА СА-3 ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ МОСТОВЫХ КРАНОВ

И. В. Зайцев¹,

аспирант

А. Л. Кузьминов¹,

профессор, д-р техн. наук

А. В. Смирнов²,

ведущий специалист по подъемно-транспортному оборудованию

Н. В. Модин²,

канд. техн. наук, главный специалист по подъемно-транспортному оборудованию

¹Череповецкий государственный университет, Череповец

²ООО «Северсталь-Проект», Череповец

Аннотация. В статье рассматривается возможное применение автосцепки СА-3 для безопасного способа соединения мостовых кранов при их совместной работе.

Ключевые слова: мостовой кран, тупиковые упоры, автосцепка.

APPLICATION OF THE AUTOMATIC COUPLING DEVICE SA-3 AT BRIDGE CRANES WORKING TOGETHER

Abstract. The article discusses the possible use of the sa-3 automatic coupling for a safe way to connect bridge cranes when they work together.

Keywords: bridge crane, dead-end stops, automatic coupling.

В условиях современного производства при наращивании объемов в металлургии требуется техническое перевооружение действующих цехов в различных производствах (сталеплавильного, прокатного), а также в тяжелом машиностроении, энергетике, судостроении и других отраслях промышленности. Для обслуживания основного технологического оборудования часто требуются мостовые краны с большей грузоподъемностью по отношению к имеющимся существующим кранам.

На стадии технического перевооружения производств, расположенных в существующих зданиях, решаются вопросы о необходимости установки новых и реконструкции существующих кранов, а также вопрос использования существующих подкрановых конструкций с учетом их действительного технического состояния и нагрузок от кранов, что является серьезным ограничением.

Установка кранов большей грузоподъемности потребует усиление элементов каркаса здания, а также замену подкрановых конструкций. Для оптимизации стоимости инвестиционных меро-

приятий целесообразно использовать имеющиеся в цехах работоспособные краны [1].

Перемещение крупногабаритных элементов при ремонте основного технологического оборудования может быть выполнено двумя кранами. В этом случае для предотвращения падения груза вследствие несинхронности перемещения кранов целесообразно использовать жесткую сцепку.

В условиях действующего производства необходимо обеспечить безопасность персонала и минимизировать простои крана, связанные с установкой и снятием жесткой сцепки. Для обеспечения данных условий предлагается использовать соединение кранов автосцепкой СА-3, оборудованной поглощающим аппаратом (рис. 1), широко используемых в железнодорожном транспорте. На мостовых кранах предлагается применение аппаратов пружинно-фрикционных или с резинометаллическими элементами.

Автосцепка позволяет безопасно производить стыковку кранов с минимальным участием человека. Применяемая в железнодорожном транспорте автосцепка СА-3 позволяет работать в двух режимах: 1-й режим — автоматическое сцепление

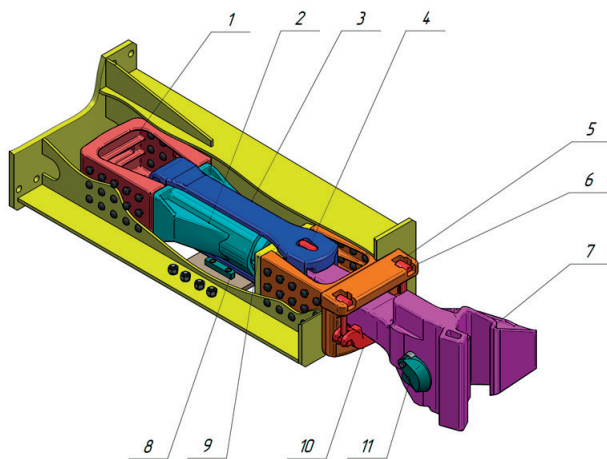


Рис. 1. Автосцепка СА-3:

- 1 — упор задний УЗ1К; 2 — аппарат поглощающий Ш-2-В; 3 — хомут тяговый; 4 — клин тягового хомута; 5 — упор передний УП1К-2; 6 — подвеска маятниковая; 7 — автосцепка СА-3; 8 — планка; 9 — плита упорная; 10 — балочка центрирующая; 11 — валик подъемника

при соударении кранов, автоматическое запираание замка и расцепление без выхода человека на подкрановый путь в зону движения кранов; 2-й режим — в режиме положение на «буфер», когда при соударении автосцепки не должны соединяться [2].

Роль буфера выполняет поглощающий аппарат [3]. Поглощающие аппараты обеспечивают гашение части энергии удара, уменьшение продольных растягивающих и сжимающих усилий, которые передаются через автосцепку на конструкции крана. Принцип действия их основан на возникновении

в аппарате сил сопротивления и превращении части энергии удара в другие виды энергии, например тепловую.

По типу рабочего элемента, создающего силы сопротивления и принципу действия, поглощающие аппараты делятся на пружинные, пружинно-фрикционные и с резинометаллическими элементами. Работа пружинных аппаратов основана на возникновении сил сопротивления упругой деформации пружин при их сжатии.

Работа пружинно-фрикционных аппаратов основана на превращении кинетической энергии соударяемых вагонов в работу сил трения фрикционных элементов и потенциальную энергию деформации пружин.

В аппаратах с резинометаллическими элементами энергия затрачивается на работу сил внутреннего трения резины и потенциальную энергию деформации элементов.

Выбор типа поглощающего аппарата для применения в крановом хозяйстве определяется его параметрами: энергоемкостью, ходом, величинами начального и конечного сжатия, величиной необратимо поглощенной энергии, стабильностью и готовностью аппарата к работе (показатель заклинивания). Энергоемкость аппарата представляет собой величину кинетической энергии, которую он воспринимает при полном сжатии.

При выборе поглощающего аппарата необходимо обеспечить поглощение кинетической энер-

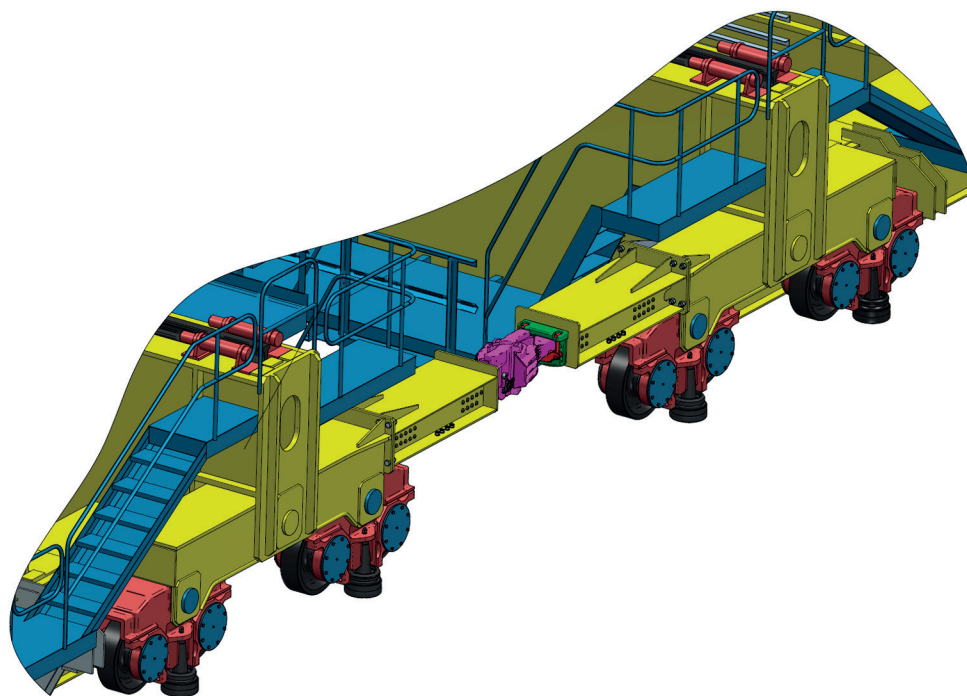


Рис. 2. Установка автосцепки СА-3 при работе литейных кранов грузоподъемностью $Q = 140/32/5$ тонн

гии кранов (при гибкой подвеске — без груза, при жесткой — с грузом), движущихся со скоростью 50 % номинальной, с ограничением величины замедления не более 4 м/с².

Для обеспечения требуемого замедления от 2,5 до 4 м/с² [4] и работы кранов в режиме автоматической сцепки необходима модернизация электроприводов кранов, отключение конечных выключателей со стороны сцепных устройств и снижение скоростей механизмов передвижения.

Узлы крепления сцепного устройства рассчитываются на полную нагрузку, возникающую при ударе кранов, движущихся с номинальной скоростью. Гашение энергии поглощающим аппаратом также позволяет снизить динамические нагрузки в автосцепке при перемещении груза двумя кранами (в режиме автоматического сцепления).

Список литературы

1. Авдеев В. А., Дрюян В. М., Кудрин Б. И. Основы проектирования металлургических заводов : справочник. М. : Интермет Инжиниринг, 2002. 464 с.
2. ГОСТ 33434–2015 Устройство сцепное и автосцепное железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки : дата введения 2015–06–01. М. : Стандартиформ, 2015. 32 с.
3. ГОСТ 32913–2014 Аппараты поглощающие сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки : дата введения 2015–06–01. М. : Стандартиформ, 2015. 12 с.
4. Проектирование и расчет транспортно-технологических грузоподъемных кранов для обслуживания предприятий металлургической промышленности: справочное руководство / сост. И. И. Абрамович и др. М. : ОАО НПО «ВНИИПТМАШ»; Череповец : ООО «Северсталь-проект», 2007. 123 с.

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет максимально использовать имеющиеся краны при техническом перевооружении цехов, избежать необоснованных затрат на усиление строительных конструкций для обеспечения перемещения крупногабаритных грузов при ремонте технологических агрегатов. Вариант установки автосцепки СА-3 для перемещения крупногабаритных грузов литейными кранами грузоподъемностью $Q = 140/32/5$ тонн производства завода «Сибтяжмаш» представлена на рис. 2.

В данном случае сцепные устройства крепятся к главным балансирам передвижения кранов.

Стоит отметить, в состав сцепного устройства входят серийные узлы, широко применяемые в железнодорожном транспорте.